

Japanese Patent Laid-open Publication No.: 2001-65121 A

Publication date : March 13, 2001

Applicant : KANEKA CORPORATION

Title : SOLAR BATTERY MODULE FIXING APPARATUS AND SOLAR

5 BATTERY ELECTRIC GENERATOR

[0025]

[Embodiments of the Invention]

A first embodiment of the present invention will be  
10 explained below with reference to Fig. 1 to Fig. 5.

[0026] Fig. 1 schematically depicts a state where a  
solar battery electric generator 15 of a first embodiment  
is disposed on a roof 11 as a portion to be disposed. In  
Fig. 1, a reference numeral 11 represents a metal plate-  
15 covered roof, e.g., a tile-covered roof, a reference  
numeral 12 represents a roofboard for covering a roof and a  
metal plate, and a reference numeral 13 represents covering  
tile bars. In Figs. 1 and 2(A), arrow A shows an eaves  
side and arrow B shows ridge side.

20 [0027] The solar battery electric generator 15 disposed  
on the roof 11 includes two kinds of module fixing  
apparatuses 16 and 17, a plurality of solar battery modules  
18 which are supported by the module fixing apparatuses 16  
and 17 and arrayed, and a cable (not shown) connected to  
25 the solar battery modules 18.

[0028] The rail-like module fixing apparatuses 16 and 17  
intersect with tile bars 13 at right angles, and are  
disposed on the roof 11 at constant distances from one  
another in parallel to each other. The module fixing  
30 apparatuses 16 disposed at positions closest to the eaves  
side and the ridge side have the same structures and  
disposed symmetrically. At least one of intermediate

module fixing apparatus 17 is disposed between a pair of module fixing apparatuses 16 on the end sides.

[0029] As shown in Fig. 2(A), each of the module fixing apparatuses 16 and 17 includes a rail-like base 21, a base cover 22 and a connecting unit 23. The base 21 and the base cover 22 are frame materials obtained by extruding aluminum alloy.

[0030] As shown in Figs. 2(A) to 2(C) and Fig. 3, the base 21 includes a hollow module support 24 and a groove-like cable accommodating section 25. The base 21 is fixed to the roof 11 by wood screws 19 which are screwed into the roof 11 in a state where a waterproof backing sheet 26 such as a rubber plate is sandwiched between the tile bars 13.

[0031] The module support 24 includes a continuously extending opening 24b which is formed in a central portion of a ceiling wall of the module support 24 in its widthwise direction. The module support 24 also includes opening flanges 24c which project upward and downward from inner and outer surface of the ceiling wall, respectively. The module support 24 also includes a pair of detent members 24d located on a lower side of the ceiling wall. The flanges 24c are disposed between the detent members 24d. The detent member 24d is formed into a convex shape which projects downwardly from the inner surface of the ceiling wall, but the detent member 24d may project from the inner surface of the ceiling wall and may be formed into a wall forming a hollow structure. The opening 24b is used as a passage when the wood screws 19 are screwed, and a width of the opening 24b has such a size that an operator can simultaneously insert his/her thumb and index finger into the opening.

[0032] In Figs. 2(B), (C), and Fig. 3, a reference numeral 24e represents tapping holes. End plates (not

shown) are mounted on the tapping holes. The end plates are disposed so as to close the opposite openings of the module fixing apparatuses 16 and 17 by self tapping screws (not shown) which are screwed into the tapping holes. At least one of the ceiling walls located on both sides of the opening 24 b is used as a module support 24a. A frame forming an end of the solar battery module 18 is placed on the module support 24a, and is fixed thereto by the connecting unit 23. The cable (not shown) is accommodated and installed in the cable accommodating section 25.

[0033] As shown in Figs. 2(B), 2(C), 3, and 4, the connecting unit 23 includes a aluminum alloy module retaining tool 27, a fastening tool 30 and a metal nut 31. The fastening tool 30 includes metal screw shaft 28 and holdback 29.

[0034] The module retaining tool 27 is integrally provided at its lower surface with a fitting projection 27a which is fitted into the opening 24b. The module retaining tool 27 is also integrally provided at its upper surface with a pair of pawl receivers 27b. The fitting projection 27a of the module retaining tool 27 is fitted into the opening 24b. The module retaining tool 27 is disposed on the ceiling wall so as to stride the opening 24b.

[0035] The screw shaft 28 of the fastening tool 30 penetrates a through hole 27c (see Fig. 4) formed in a central portion of the module retaining tool 27. A lower end of the screw shaft 28 is integrally connected to a central portion of the holdback 29. The screw shaft 28 and the holdback 29 are integrally formed together by welding, thereby forming the fastening tool 30.

[0036] As shown in Figs. 3 to 5, the holdback 29 can pass through the opening 24b of the base 21. The holdback 29 is formed into square shape which is prevented from

rotating by the detent members 24d in the base 21. More specifically, the holdback 29 is a square metal plate in which a dimension C between two sides thereof is shorter than a width D of the opening 24b and a length E of a diagonal line of the holdback 29 is slightly longer than a dimension F between the detent members 24d. Four corners of the holdback 29 are pointed at 90°. In this case, if a metal band plate having the dimension C is repeatedly cut by dimension C, the holdback 29 can be formed extremely easily and thus inexpensively.

[0037] The screw shaft 28 has such a length that an operator can pinch the screw shaft 28 using his/her thumb and index finger which are inserted into the opening 24b in a state where the fastening tool 30 drops into the module support 24. Therefore, when the holdback 29 drops into the base 21 at the time of erroneous fastening operation of the nut 31 or maintenance of the solar battery modules 18, it is possible to pick up the screw shaft 28 which is integrally provided with the holdback 29 and to easily collect the holdback 29 through the opening 24b.

[0038] A so-called hexagonal nut is used as the nut 31. The nut 31 is provided at its central portion with a screw hole 31a extending in its axial direction. The nut 31 is threadedly engaged with an upper portion of the screw shaft 28 above the module retaining tool 27. The screw shaft 28 penetrates the module retaining tool 27 upward. By fastening the nut 31, the module retaining tool 27 and the holdback 29 of the fastening tool 30 fasten the opening flanges 24c of the module support 24 so as to sandwich from above and below, a frame of the solar battery module 18 is sandwiched between the module retaining tool 27 and the module support 24a, and the solar battery modules 18 is fixed to the base 21. In this fixed state, if an operator

visually checks a length of the screw shaft 28 projecting from the nut 31 on the module retaining tool 27, it is possible to easily check whether the fixed state of the solar battery module 18 is appropriate or not and thus, it is easy to visually find a case where the operator forgot about fastening the connecting unit 23 or to visually find a mounting failure such as looseness.

[0039] In Figs. 2(B), 2(C), 3, and 4, a reference numeral 32 represents a metal washer which is sandwiched between the module retaining tool 27 and the nut 31 if necessary. When necessary, a metal washer may be sandwiched between the module retaining tool 27 and the nut 31 in addition to the washer 32 to prevent the connecting unit 23 from loosening.

[0040] As shown in Figs. 2(B) and (C), the base cover 22 includes a cover flange 22a which projects in parallel to a bottom wall of the base 21 of the module fixing apparatus 16 or 17, and a pair of downward hooking pawls 22b projecting toward the ceiling wall of the module support 24. The hooking pawls 22b are provided at their tip ends with pawls. Since the base 21 of the module fixing apparatus 16 is used as an end rail, the base cover 22 of the module fixing apparatus 16 has one cover flange 22a. Since the base 21 of the module fixing apparatus 17 is used as an intermediate rail, the base cover 22 of the module fixing apparatus 17 has a pair of cover flanges 22a which project in the opposite directions.

[0041] The base covers 22 are put on the ceiling wall of the module support 24, the hooking pawls 22b of the base covers 22 are hooked on the pawl receivers 27b and mounted on the module support 24, and the base covers 22 cover the base 21 and the connecting unit 23. By applying upward external force to the base covers 22, the hooking with

respect to the pawl receivers 27b can be released utilizing the resilient deformation of the hooking pawls 22b.

[0042] As described later, a necessary number of solar battery modules 18 are disposed, a plurality of module fixing apparatuses 16 and 17 are used to allow the solar battery electric generator 15 to generate a necessary amount of electricity, the module fixing apparatuses 16 are arranged continuously in the longitudinal direction, and the module fixing apparatuses 17 are also arranged continuously in the longitudinal direction.

[0043] As shown in Fig. 2, each of the solar battery module 18 has a rectangular module main body 41 including integrated cells and electrodes, and frames 42 (only a pair of frames 42 on the ridge side and the eaves side are shown in the drawing) mounted on four corners of the module main body 41. The number, array and kind (crystal or amorphous) of the cells constituting the module main body 41 are not especially limited. Amorphous silicon cells are employed in this embodiment.

[0044] As shown mainly in Fig. 2, the frames 42 are obtained by extruding aluminum alloy. The pair of frames 42 mounted on short side edges of the module main body 41 disposed on the ridge side or eaves side have tapping holes 42a, self tapping screws (not shown) are screwed into the holes 42a through ends of another pair of frames mounted on long side edges of the module main body 41, thereby connecting the adjacent frames 42 to each other.

[0045] A height of each frame 42 is greater than a thickness of the module main body 41. Each of the frames 42 is provided at its upper end with a groove-like fitting portion 43, and an edge of the module main body 41 is fitted to the fitting portion 43 and is mounted thereon.



Each frame 42 has a bottom 42b placed on the module support 24a of the module support 24.

[0046] Next, procedure for installing the solar battery electric generator 15 on the roof 11 will be explained.

5 [0047] First, a necessary number of bases 21 of the module fixing apparatuses 16 and 17 are prepared. The bases 21 are disposed on the roof 11 in parallel to each other so as to intersect with the direction of the ridge eaves at right angles. The bases 21 are fixed to the roof  
10 11 using wood screws 19 screwed into the roof 11 through the openings 24b (first step).

The solar battery modules 18 are temporarily disposed between the bases 21 which are adjacent to each other in the direction of the ridge eaves of the roof 11. This  
15 temporarily disposing operation can be carried out by disposing the pair of frames 42 on the ridge eaves side of the solar battery module 18 on the module support 24a of the adjacent bases 21 (second step).

Thereafter, the nut 31 is threadedly engaged with the  
20 upper end of the screw shaft 28 of the fastening tool 30 inserted into the module retaining tool 27 from below, and two temporarily assembled connecting units 23 are set on the base 21 on the eaves side such that the connecting units 23 are disposed on the temporarily disposed solar  
25 battery module 18 at a fastening position as shown in Fig. 3 (third step).

In this third step, in order to set the connecting unit 23 on the fastening position of the solar battery module 18, the holdback 29 can be dropped into the opening  
30 24b of the base 21 and position therein in the fastening position without the need of moving the holdback 29 in the longitudinal direction of the base 21 and taking in and out the holdback 29 to and from the opening of the end of the

base 21. That is, the lengths of sides of the square holdback 29, i.e., the dimensions C between the two sides that make a pair are equal to each other and are shorter than the width D of the opening 24b. Therefore, it is possible to pick up the upper end of the screw shaft 28 of the connecting unit 23 which are previously temporarily assembled, and to drop the same into the opening 24b from above as it is such that the attitude of the holdback 29 is as shown in Fig. 5(A).

10 [0048] In this case, since the screw shaft 28 which is integrally connected to the holdback 29 is picked up and dropped into the opening 24b, even if the holdback 29 abuts against the opening flanges 24c, the holdback 29 is not turned alone arbitrarily and insertion of the holdback 29 into the opening 24b is not hindered. The orientation of the holdback 29 can easily be adjusted through the picked up screw shaft 28 suitably for dropping the holdback 29 into the opening 24b. After the insertion, the fitting projection 27a of the module retaining tool 27 is fitted into the opening 24b. In this state, the holdback 29 is turned together with the screw shaft 28, and a pair of corners of the holdback 29 abut against the detent member 21d of the base 21. In this case, since the holdback 29 is of square, it is only necessary to turn the fastening tool 25 30 through about 45°. Fig. 5(B) depicts the positioned state.

[0049] In this third step, it is confirmed that the square holdback 29 of the fastening tool 30 is located between the detent members 24d of the bases 21 after the connecting unit 23 is dropped and the holdback 29 is prevented from rotating by the detent members 24d, and that the module retaining tool 27 is put on the bottom 42b of the frame 42. The nut 31 on the module retaining tool 27



is then lightly fastened, and each connecting unit 23 is temporarily fastened at the fastening position.

[0050] Next, the position of the temporarily disposed solar battery module 18 is checked and then, the nuts 31 of the two connecting units 23 are finally fastened. At that time, the upper portion of the screw shaft 28 further projects upward from the nut 31, the pair of corners of the square holdback 29 abut against the detent member 24b at points and bite into the detent member 24b, thereby preventing the fastening tool 30 from rotating together with the nut 31. As the module retaining tool 27 and the holdback 29 approach each other by finally fastening the nut 31, the bottom 42b of the eaves side frame 42 is strongly sandwiched between the module retaining tool 27 and the module support 24a, thereby fixing the end of the solar battery module 18 to the base 21 (fourth step).

A new solar battery module 18 is disposed adjacent to the ridge side of the already disposed solar battery module 18 to which the eaves side is already fixed through the second to fourth steps. The new solar battery module 18 is temporarily disposed over the intermediate rail base 21 and the ridge side (end side) rail base 21 which are adjacent to each other through the same procedure as the second step. Two connecting units 23 are then dropped, set and temporarily fastened into the intermediate rail base 21 at fastening positions by the same procedure as the third step, the nuts 31 of the connecting units 23 are finally fastened through the same procedure as the fourth step, the eaves side frame 42 of the already provided solar battery module 18 is fixed to the intermediate rail base 21, and the eaves side frame 42 of the new solar battery module 18 is fixed. The disposing operation of the solar battery modules 18 forming a line in the direction of the eaves ridge is

repeated until a plurality of lines (e.g., two lines) are formed.

[0051] A base cover 22 having only one cover flange 22a is then put on each of eaves side and ridge side end rail bases 21, and the base cover 22 having a pair of covers 22a is put on the intermediate rail base 21. The putting operation of the covers 22 is carried out by lightly tapping the covers 22 from above in the positioned state, and by hanging the pair of hooking pawls 22b on the pawl receivers 27b of the connecting units 23 (fifth step).

The first to the fifth steps explained above are repeated for disposing the necessary lines of solar battery modules 18, thereby disposing the solar battery electric generator 15 on the roof 11 as shown in Fig. 1. In the above-described disposing procedure, detailed explanation was omitted, but wiring operation of cables for taking out the output of each solar battery module 18, and connecting operation of the output cable are carried out concurrently of course.

[0052] In the module fixing apparatuses 16 and 17 in which the solar battery modules 18 are fixed to the bases 21 in accordance with the above procedure, when the attitude of the square holdback 29 of the fastening tool 30 is adjusted and the holdback 29 is inserted into the opening 24b, it is only necessary to manually turn the holdback 29 through about 45° at the maximum. This manual turning operation can be carried out by picking up the screw shaft 28. Therefore, the temporarily assembled holdback 29 of the connecting unit 23 can easily be dropped and disposed into the opening 24b of the base 21 at the fastening position of the solar battery module 18. The turning angle of the holdback 29 when the pair of corners of the holdback 29 are abutted against the detent members

24d of the bases 21 from the dropped state to prevent the holdback 29 from rotating is as small as about 45° at the maximum as described above. Therefore, the mounting operability of the solar battery module 18 on the base 21 can be enhanced. The pair of corners of the square holdback 29 do not have angles greater than an angle of the detent members 24d before the holdback 29 is abutted against the detent members 24d and positioned. Therefore, it is possible to reliably prevent the holdback 29 from rotating, to mount the solar battery module 18, and to prevent the mounting failure of the solar battery module 18. When sandwiching the frames 42 of the solar battery module 18 and fixing the frames 42 to the bases 21 and the nut 31 is finally fastened, the pair of corners of the square holdback 29 located on the diagonal line thereof bite into the detent members 24d which are opposed to each other. Therefore, the mounting strength of the solar battery module 18 can be enhanced.

[0053] Figs. 6 and 7 depict a second embodiment of the present invention. Since the second embodiment is basically the same as the first embodiment, the same structure as that of the first embodiment is designated with the same numerals as those of the first embodiment, explanation thereof will be omitted, and only structure different from the first embodiment will be explained. The second embodiment is different from the first embodiment in the structure of the connecting unit.

[0054] That is, the connecting unit 123 includes a module retaining tool 27, a bolt 128 which penetrates a through hole 27c of the module retaining tool 27 from above, and a holdback 29 which is threadedly engaged with a lower portion of the bolt 128 and which can move in the axial direction of the bolt 128. Other structure is the same as

that of the first embodiment including portions which are not shown in Figs. 6 and 7, and the mounting procedure for fixing the solar battery module 18 to the base 21 is also the same as that of the first embodiment.

5 [0055] In the second embodiment, the bolt 128 is downwardly inserted into the module retaining tool 27 from above, the square holdback 29 is threadedly engaged with a lower end of the bolt 128, the connecting unit 123 is temporarily assembled such that the module retaining tool  
10 27, the bolt 128 and the holdback 29 are not separated from each other, the holdback 29 of the connecting unit 123 is dropped into the opening 24b of the base 21 at the fastening position of the solar battery module 18 and can be set to the base 21. In this case, based on the fact  
15 that the holdback 29 is of square in shape, like the first embodiment, the rotation angle of the holdback 29 required for adjusting the attitude of the holdback 29 and positioning of the holdback 29 with respect to the detent members 24d after the dropping which are carried out if  
20 necessary when the holdback 29 is dropped into the opening 24b is as small as less than or equal to about 45°. Therefore, the operability for mounting the solar battery module 18 on the base 21 can be enhanced. Further, like the first embodiment, the square holdback 29 does not have  
25 angle greater than that of the detent members 24d before the pair of corners of the holdback 29 are abutted against the detent members 24d at points and positioned. Therefore, the holdback 29 can reliably be prevented from rotating, the solar battery module 18 can be mounted, and the  
30 mounting failure of the solar battery module 18 can be prevented. Further, the bolt 128 is rotated while handling a head 128a of the bolt 128 as an operating section after the dropping of the holdback 29, and the solar battery

module 18 is fixed to the base 21. In this fastening completion state, as the solar battery module 18 is sandwiched in the vertical direction by fastening of the bolt 128, the pair of corners of the square holdback 29 which abut against the detent members 24d at points bite into the detent members 24d. Therefore, the mounting strength of the solar battery module 18 on the base 21 can be enhanced.

10 [Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] A schematic perspective view of a state where a solar battery electric generator of a first embodiment of the present invention is disposed on a roof.

[Fig. 2] (A) A sectional view of the solar battery electric generator taken along the line Z-Z in Fig. 1; (B) An enlarged sectional view of a structure of a module fixing apparatus on an eaves side shown in Fig. 2(A), and (C) An enlarged sectional view of a structure of the module fixing apparatus at an intermediate position of Fig. 2(A).

20 [Fig. 3] A perspective view separately depicting a base and a connecting unit of the eaves side module fixing apparatus of the solar battery electric generator shown in Fig. 1.

[Fig. 4] An exploded perspective view of the connecting unit of the module fixing apparatus shown in Fig. 3.

[Fig. 5] (A) A diagram of a positional relation between the base shown in Fig. 3 and a holdback of the connecting unit inserted into an opening of the base, and (B) A diagram of a positional relation between the base shown in Fig. 3 and the holdback of the connecting unit which is prevented from rotating with respect to the base.

30 [Fig. 6] A sectional view of a structure of a module fixing apparatus on the eaves side of a solar battery

electric generator according to a second embodiment of the present invention.

[Fig. 7] A perspective view separately depicting a base and a connecting unit of the eaves side module fixing apparatus of a module fixing apparatus according to the  
5 second embodiment.

[Explanations of Reference Numerals]

15 ... Solar Battery Electric Generator  
16, 17 ... Solar Battery Module Fixing Apparatus  
10 18 ... Solar Battery Module  
19 ... Wood Screw  
21 ... Base  
23 ... Connecting Unit  
24a ... Module Support  
15 24b ... Opening  
24d ... Detent Member  
27 ... Module Retaining Tool  
27c ... Through Hole  
28 ... Screw Shaft  
20 29 ... Holdback  
30 ... Fastening Tool  
31 ... Nut  
42 ... Frame  
123 ... Connecting Unit  
25 128 ... Bolt  
C ... Dimension between Two Sides of Holdback that Make a Pair  
D ... Width of Opening  
E ... Length of Diagonal Line of Holdback  
30 F ... Dimension between Detent Members





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長手方向に延びる開口、この開口の少なくとも片側に設けられ太陽電池モジュールのフレームが載置されるモジュール支持部、及び前記開口の両側に設けられた回り止め部を夫々有して中空状に形成され、かつ、互いに平行に配置される複数本のレール状の架台と、

前記フレームを前記モジュール支持部との間に挟んで前記開口を跨ぐように前記架台上に配置されるモジュール押えと、

このモジュール押えを貫通するねじ軸、及び対をなす 2 片間の寸法が前記開口の幅より短くかつ対角線の長さが前記両回り止め部間の寸法より長い正形状をなしていて前記ねじ軸の下端部に一体的に設けられ前記両回り止め部で回り止めされて前記モジュール支持部を前記モジュール押えとの間に挟むように配置される止め具を有する締付け体と、

前記モジュール押えの上側から前記ねじ軸に螺合されるナットと、を具備したことを特徴とする太陽電池モジュール固定装置。

【請求項 2】 長手方向に延びる開口、この開口の少なくとも片側に設けられ太陽電池モジュールのフレームが載置されるモジュール支持部、及び前記開口の両側に設けられた回り止め部を夫々有して中空状に形成され、かつ、互いに平行に配置される複数本のレール状の架台と、

前記フレームを前記モジュール支持部との間に挟んで前記開口を跨ぐように前記架台上に配置されるモジュール押えと、

対をなす 2 片間の寸法が前記開口の幅より短くかつ対角線の長さが前記両回り止め部間の寸法より長い正形状をなしているとともに、前記両回り止め部で回り止めされて前記モジュール支持部を前記モジュール押えとの間に挟むように配置される止め具と、

前記モジュール押えを上側から貫通して前記止め具に螺合されるボルトと、を具備したことを特徴とする太陽電池モジュール固定装置。

【請求項 3】 周部にフレームを有して並設される複数の太陽電池モジュールと、

架台間に配置される前記各太陽電池モジュールを前記架台に夫々固定する請求項 1 又は 2 に記載の複数の太陽電池モジュール固定装置と、を具備したことを特徴とする太陽電池発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池モジュールを屋根上等に設置するために使用される太陽電池モジュール固定装置、及びこの固定装置によって屋根上等に設置された太陽電池発電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】太陽電池発電装置が備える複数の太陽電池モジュールは、その左右又は前後のフレームを、互いに所定の配設間隔を置いて平行に配置されるモジュール固定装置に支持して屋根上等に設置される。

【0003】この種のモジュール固定装置として、特許番号第 2821659 号の特許公報には、ソーラーモジュール（太陽電池モジュール）の端部部分を上方から押えて固定するための固定部材へ上方から挿入した押えボルトの下端が、上面側にリップを有し、且つ、前記ソーラーモジュール端部が載置された中空状の架台のリップ

10 間の溝内に挿入され、この押えボルトの下端に前記架台のリップ間の溝幅よりも細幅で、且つ、同じくリップ間の溝幅より長さの長い止め具が螺着されて、この止め具が、上記リップの下面に当接した状態で前記ボルトを締付けて、ソーラーモジュールの固定をする装置が記載されている。この装置は、押えボルトの下端に螺着された止め具を、架台の長手方向任意の位置でリップ間の溝内に落とし込み、押えボルトを回転して締付けることにより、太陽電池モジュールの固定作業を行える点で優れている。

20 【0004】しかし、細長い止め具は、その対角コーナーを切欠した切欠部を架台のフランジに当接させ回り止めするようになっているが、押えボルトに対して止め具は回転可能に螺着されているので、止め具を架台の溝内に落とし込んだ後に、押えボルトを回して締付ける際に、止め具の切欠部がフランジに適正に当る位置まで回転される前に、架台及び止め具の寸法のばらつき等により止め具の回転方向前側に位置される切欠部の角がフランジに競ると、それ以上止め具が回らなくなることがある。この場合に、前記競った状態を容易に解消することが困難であるので、押えボルトの回転に伴う締付けが始まり、その結果として取付け不良を生じる可能性がある。

30 【0005】又、止め具はその長手方向両端部に夫々切欠部を設ける加工が必要であるから、止め具のコストが高い。しかも、前記切欠部を架台のフランジに対して線接触するように圧接させて止め具を回り止めする構成であるので、フランジへの食い込みを期待できず、したがって、ソーラーモジュールの架台への取付け強度をより高める場合には不利であり、その改善が求められている。

【0006】更に、前記架台内への落とし込みに際して、止め具が開口の縁に引っ掛かる場合には、この止め具の姿勢を適正に修正する必要があるが、止め具は細長く、最大で略 90° 回さなければならないので、その改善が求められている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする第 1 の課題は、架台への太陽電池モジュールの取付け不良を防止できるとともに、取付け作業性及び取付け

50

強度を向上できる太陽電池モジュール固定装置を得ることにある。

【0008】本発明が解決しようとする第2の課題は、施工作業性がよく強固に設置できる太陽電池発電装置を得ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る太陽電池モジュール固定装置は、長手方向に延びる開口、この開口の少なくとも片側に設けられ太陽電池モジュールのフレームが載置されるモジュール支持部、及び前記開口の両側に設けられた回り止め部を夫々有して中空状に形成され、かつ、互いに平行に配置される複数本のレール状の架台と、前記フレームを前記モジュール支持部との間に挟んで前記開口を跨ぐように前記架台上に配置されるモジュール押えと、このモジュール押えを貫通するねじ軸、及び対をなす2片間の寸法が前記開口の幅より短くかつ対角線の長さが前記両回り止め部間の寸法より長い正方形をなして前記ねじ軸の下端部に一体的に設けられ前記両回り止め部で回り止めされて前記モジュール支持部を前記モジュール押えとの間に挟むように配置される止め具を有する締付け体と、前記モジュール押えの上側から前記ねじ軸に螺合されるナットと、を具備したことを特徴とするものである。

【0010】本発明及び以下の各発明において、架台、モジュール押え、締付け体のねじ軸及び止め具、ナットは、耐候性がある材料、例えば金属、合成樹脂、或いはこれらの複合材料等により作ることができ、特に、軽金属、例えばアルミニウム合金の押出し型材を用いて架台を作るとは、その製造が容易、かつ軽量で取り扱い易く装置全体の重量を軽くできる点で望ましい。本発明及び以下の各発明において、締付け体のねじ軸と止め具とは、溶接又は接着により一体化することができ、又、止め具を貫通してねじ軸の軸方向に螺合される小ねじを用いて一体化してもよく、或いはダイキャストや鑄造等により成形した一体成形品の軸部にねじ溝を後加工することにより一体の締付け体を形成することもできる。更に、本発明及び以下の各発明において、止め具の四隅の角は丸みを帯びていてもよいが、尖った角とする場合には、回り止め部への食い込みがよくなるとともに、丸みを帯びさせる加工が不要となり作り易く安価に得ることができる点で望ましい。そして、本発明及び以下の各発明において、固定される太陽電池モジュールには、そのセルが、IV族半導体、例えば結晶系、又はアモルファス系で作られるもの、若しくは例えばGaAsに代表される化合物半導体で作られるもの、又は例えばフタロシアニン色素に代表される有機物半導体で作られるもの等を使用できる。又、本発明においてナットには、軸方向に貫通するねじ孔を有したナットその他、ねじ孔の一端が閉じられた袋ナットを用いることもでき、又、モジュール押えは、架台の軸方向に沿って長く延びて形成され、そこに

複数のねじ軸が上向きに通るようにしてもよい。

【0011】この請求項1の発明においては、締付け体のねじ軸をモジュール押えの上側に突き出るようにモジュール押えに挿通してから、このねじ軸の上端部にナットを螺合することにより、これら締付け体とモジュール押えとナットとが分離しないように仮組みされた連結ユニットを構成する。太陽電池モジュールは、そのフレームを隣接した架台のモジュール支持部に載置して、架台間にセットされ、このセットされた太陽電池モジュールは前記連結ユニットを用いて架台に固定される。

【0012】この固定作業では、まず、太陽電池モジュールの締付け位置において、既に固定された架台の開口に正形状の止め具を落とし込んで連結ユニットを架台の夫々に配置する。それにより、連結ユニットのモジュール押えが、架台の開口を跨いでモジュール支持部に載置されたフレームをモジュール支持部との間に挟むように配置されるとともに、連結ユニットの止め具は架台内において一对の回り止め部間に配置される。

【0013】この場合、止め具は正形状をなしているから、その姿勢を調整して開口に通過させる場合においても、最大で略45°手回しすればよく、しかも、この手回しもモジュール押え上に突出しているねじ軸を摘んで行うことができる。そのため、前記のように仮組みされた連結ユニットを前記締付け位置に容易に落とし込んで配置できる。

【0014】次に、既にねじ軸の上端部に螺合されたナットを回転させて締付ける。それにより、対角線上に位置された止め具の一对の角が夫々相対向する回り止め部に食い込んで止め具が回り止めされるとともに、この止め具とモジュール押えとが互いに接近するので、モジュール支持部とモジュール押えとの間に前記フレームが挟まれ、太陽電池モジュールを架台に強固に固定できる。

【0015】こうした固定においては、止め具が正形状であることにより、その落とし込み状態から回り止め部に食い込むまでに要する止め具の回転角度を約45°と小さくできるとともに、止め具の角が回り止め部に食い込む以前に回り止め部と競る角を止め具が有していないので、この止め具を確実に回り止めして太陽電池モジュールを取り付けることができ、取付け不良を防止できる。

【0016】請求項2の発明に係る太陽電池モジュール固定装置は、長手方向に延びる開口、この開口の少なくとも片側に設けられ太陽電池モジュールのフレームが載置されるモジュール支持部、及び前記開口の両側に設けられた回り止め部を夫々有して中空状に形成され、かつ、互いに平行に配置される複数本のレール状の架台と、前記フレームを前記モジュール支持部との間に挟んで前記開口を跨ぐように前記架台上に配置されるモジュール押えと、対をなす2片間の寸法が前記開口の幅より短くかつ対角線の長さが前記両回り止め部間の寸法より



長い正形状をなしているとともに、前記両回り止め部で回り止めされて前記モジュール支持部を前記モジュール押えとの間に挟むように配置される止め具と、前記モジュール押えを上側から貫通して前記止め具に螺合されるボルトと、を具備したことを特徴とするものである。

【0017】この発明において、ボルトは、耐候性がある材料、例えばステンレス等の金属、合成樹脂、或いはこれらの複合材料等により作ることができる。又、この発明において、モジュール押えは、架台の軸方向に沿って長く形成され、そこに複数のボルトが通るようにしてもよい。

【0018】この請求項2の発明においては、ボルトをモジュール押えの上側から下向きに挿通してから、その下端部に止め具を螺合することにより、これらモジュール押えとボルトと止め具とが分離しないように仮組みされた連結ユニットを構成する。太陽電池モジュールは、そのフレームを隣接した架台のモジュール支持部に載置して、架台間にセットされ、このセットされた太陽電池モジュールは前記連結ユニットを用いて架台に固定される。

【0019】この固定作業では、まず、太陽電池モジュールの締付け位置において、既に固定された架台の開口に止め具を落とし込んで連結ユニットを架台の夫々に配置する。それにより、連結ユニットのモジュール押えが、架台の開口を跨いでモジュール支持部に載置されたフレームをモジュール支持部との間に挟むように配置されるとともに、連結ユニットの止め具は架台内において一対の回り止め部間に配置される。

【0020】この場合、止め具は正形状をなしているから、その姿勢を調整して開口に通過させる場合においても、最大で略45°手回しすればよいから、前記のように仮組みされた連結ユニットを前記締付け位置に容易に落とし込んで配置できる。

【0021】次に、モジュール押えの上側に突出しているボルトの頭部を回転させて締付ける。それにより、止め具の一対の角が一対の回り止め部に夫々食い込んで回り止めされるとともに、この止め具とモジュール押えとが互いに接近するので、モジュール支持部とモジュール押えとの間に前記フレームが強く挟まれて、太陽電池モジュールを架台に固定できる。

【0022】こうした固定においても、止め具が正形状であることにより、その落とし込み状態から回り止め部に食い込むまでに要する回動角度を約45°と小さくできるとともに、止め具の一対の角が回り止め部に食い込む以前に回り止め部と競る角を止め具が有していないので、この止め具を確実に回り止めて太陽電池モジュールを取り付けることができ、取付け不良を防止できる。

【0023】請求項3の発明に係る太陽電池発電装置は、周部にフレームを有して並設される複数の太陽電池モジュールと、架台間に配置される前記各太陽電池モジ

ュールを前記架台に夫々固定する請求項1又は2に記載の複数の太陽電池モジュール固定装置と、を具備したことを特徴とするものである。

【0024】この発明においては、架台への太陽電池モジュールの取付け不良を防止できるとともに、取付け作業性及び取付け強度を向上できる太陽電池モジュール固定装置を備えるから、施工作業性がよく強固に設置できる等の品質が優れた太陽電池発電装置を提供できる。

【0025】

10 【発明の実施の形態】以下、図1～図5を参照しながら本発明の第1の実施の形態を説明する。

【0026】図1には第1実施形態に係る太陽電池発電装置15が被設置部としての屋根11に設置された状況が概略的に示され、この図中11は金属板ぶき屋根、例えば瓦棒葺の屋根であり、12は屋根ぶき用野地板及び金属板、13は瓦棒ぶきを示し、また、図1及び図2

(A)中矢印Aは軒側、矢印Bは棟側を示している。

20 【0027】屋根11上に設置される太陽電池発電装置15は、2種類のモジュール固定装置16、17、これらの固定装置16、17によって支持されてアレイに配設される複数枚の太陽電池モジュール18、これらモジュール18に接続して設けられる図示しないケーブル等を備えている。

30 【0028】レール状のモジュール固定装置16、17は、瓦棒ぶき13と直角に交差し、かつ、互いに一定の配設間隔を置いて平行な姿勢で屋根11上に設置される。軒側と棟側に最も近い位置に夫々配置されるモジュール固定装置16は、同一構造であり、対称に配置される。他の少なくとも一つの中間のモジュール固定装置17は一対の端側モジュール固定装置16間に設置される。

【0029】図2(A)に示すようにモジュール固定装置16、17は、いずれもレール状の架台21と、架台カバー22と、連結ユニット23とからなる。架台21及び架台カバー22はアルミニウム合金等を押出し成形して得た型材からなる。

40 【0030】図2(A)～(C)及び図3に示すように架台21は、中空状のモジュール支え24と、溝状のケーブル収納部25とを有するとともに、ゴム板等の防水用下地シート26を瓦棒ぶき13との間に挟んで屋根11にねじ込まれる木ねじ19よって、屋根11上に固定される。

50 【0031】モジュール支え24は、その天井壁の幅方向中央部に長手方向に連続して延びる開口24bを有しているとともに、この開口24bの縁をなして前記天井壁の内外面から夫々上下両側に突出する開口フランジ24cを有し、かつ、これらフランジ24cを間に置いて前記天井壁の下側に一対の回り止め部24dを有している。回り止め部24dは、前記天井壁の内面から下向きに突出する突条で形成されているが、前記天井壁の内面

から突出されて中空構造をなす壁部で形成してもよい。開口 24 b は、木ねじ 19 等をねじ込む際の通路として用いられるとともに、その幅は作業者の親指と人差し指とを同時に挿入できるような大きさに定められている。

【0032】図 2 (B) (C)、及び図 3 中 24 e はタッピングホールであって、これにねじ込まれる図示しないセルフタッピングねじによりモジュール固定装置 16、17 の両端の開口を塞いで夫々配置される図示しない端板が取付けられる。前記天井壁のうち開口 24 b の両側に位置される天井壁部分の内の少なくとも一方は、モジュール支持部 24 a として使用され、この支持部 24 a 上に太陽電池モジュール 18 の端部をなすフレームが載置され連結ユニット 23 により固定されるようになっている。ケーブル収納部 25 内には図示しない前記ケーブルが収納し配線される。

【0033】図 2 (B) (C)、図 3、及び図 4 に示すように連結ユニット 23 は、アルミニウム合金等金属製のモジュール押え 27 と、金属製のねじ軸 28 及び止め具 29 を有した締付け体 30 と、金属製のナット 31 とを有している。

【0034】モジュール押え 27 の下面には前記開口 24 b に嵌入するインロー凸部 27 a が一体に突設され、かつ、上面には一對の爪受け部 27 b が一体に突設されている。モジュール押え 27 は、そのインロー凸部 27 a を開口 24 b に嵌合して、この開口 24 b を跨ぐように前記天井壁上に配置される。

【0035】締付け体 30 のねじ軸 28 は、モジュール押え 27 の中央部に開けられた通孔 27 c (図 4 参照) を貫通して設けられ、その下端は止め具 29 の中央部に一体的に連結されている。これらねじ軸 28 と止め具 29 とは溶接止めにより一体化されて締付け体 30 を形成している。

【0036】図 3～図 5 に示されるように止め具 29 は、架台 21 の開口 24 b を通過可能であるとともに架台 21 内で回り止め部 24 d により回り止めされる正方形形状をなしている。詳しくは、対をなす 2 辺間の寸法 C が、開口 24 b の幅 D よりも短く、かつ、対角線の長さ E が回り止め部 24 d 間の寸法 F よりも少し長い正方形形状の金属板で止め具 29 は形成されている。この止め具 29 の四隅は 90° の尖った角を有している。この場合には、前記寸法 C の幅を有した金属帯板を、前記寸法 C 毎に切断することにより、極めて容易に止め具 29 を作ることができ、したがって、安価に得ることができる。

【0037】ねじ軸 28 は、締付け体 30 がモジュール支え 24 内に落下した状態で、前記開口 24 b に差し入れられる親指と人差し指で摘むことができる長さに設定されている。したがって、ナット 31 の締付けの誤操作や太陽電池モジュール 18 のメンテナンス等に伴い止め具 29 が架台 21 内に落下した場合に、この止め具 29 と一体的に設けられたねじ軸 28 を摘んで、開口 24 b

を通して止め具 29 を容易に回収できる。

【0038】前記ナット 31 にはその中央部に軸方向に貫通するねじ孔 31 a (図 4 参照) を有したいわゆる六角ナットが使用されている。ナット 31 は、モジュール押え 27 を上向きに貫通したねじ軸 28 の上部に、モジュール押え 27 の上側から螺合されている。このナット 31 の締付けにより、モジュール押え 27 と締付け体 30 の止め具 29 とは、モジュール支え 24 の開口フランジ 24 c を上下から挟むように締め付けて、モジュール押え 27 とモジュール支持部 24 a との間に太陽電池モジュール 18 のフレームを挟着し、この太陽電池モジュール 18 を架台 21 に固定するようになっている。この固定状態で、モジュール押え 27 上のナット 31 から突出しているねじ軸 28 の突出長さを視認することで、太陽電池モジュール 18 の固定状態が適正であるかどうか容易に確認でき、したがって、連結ユニット 23 の締め忘れやゆるみ等の取付け不良を目視により発見し易い。

【0039】なお、図 2 (B) (C)、図 3、及び図 4 中 32 は、必要に応じてモジュール押え 27 とナット 31 との間に挟設される金属製ワッシャである。又、このワッシャ 32 の他に金属製のばね座金を必要に応じてモジュール押え 27 とナット 31 との間に挟設して連結ユニット 23 の緩み止めをなしてもよい。

【0040】図 2 (B) (C) に示すように架台カバー 22 は、モジュール固定装置 16 又は 17 の架台 21 の底壁と平行に張出すカバー突縁 22 a と、モジュール支え 24 の天井壁方向に突出する一對の下向き引っ掛け爪 22 b とを有している。これら引っ掛け爪 22 b はその先端に爪部を有している。モジュール固定装置 16 の架台カバー 22 は、この固定装置 16 の架台 21 がエンドレールとして用いられる関係で一つのカバー突縁 22 a を有し、モジュール固定装置 17 の架台カバー 22 は、この固定装置 17 の架台 21 が中間レールとして用いられる関係で互いに逆方向に張出す一對のカバー突縁 22 a を有している。

【0041】これらの架台カバー 22 は、モジュール支え 24 の天井壁に被せることにより、その引っ掛け爪 22 b を前記爪受け部 27 b に夫々引掛けてモジュール支え 24 に装着され、架台 21 及び連結ユニット 23 を覆って設けられる。各架台カバー 22 は、それに上向きの外力を加えることにより、引っ掛け爪 22 b の弾性変形を利用して爪受け部 27 b との引っ掛かりを外すことができる。

【0042】後述のように所定枚数の太陽電池モジュール 18 を設置して、太陽電池発電装置 15 に必要な発電量を確保するために、前記構成のモジュール固定装置 16 及び 17 は夫々複数使用されて、各モジュール固定装置 16 同士はその長手方向に連続的に並べて配置され、同様に各モジュール固定装置 17 同士もその長手方向に連続的に並べて配置される。



【0043】図2に示すように太陽電池モジュール18は、集積化されたセル及び電極等を有する長四角形のモジュール本体41と、この本体41の四周に夫々取付けられたフレーム42（棟側及び軒側の一对のフレーム42のみを図示。）とを備えている。モジュール本体41を構成するセルの数や配列或いはセルの種類（結晶系又は非晶質系等）は任意であり、特に制約されるものではないが、本実施形態ではアモルファスシリコン製のセルを採用している。

【0044】図2で代表して示すようにフレーム42はアルミニウム合金等を押出し成形して得た型材からなる。棟側又は軒側に配設されるモジュール本体41の短い方の側縁に取付けられる一对のフレーム42は、タッピングホール42aを有し、このホール42aに、モジュール本体41の長い方の側縁に取付けられた他の一对のフレームの端部を通して図示しないセルフタッピングねじをねじ込むことにより、隣接するフレーム42同士を連結し枠組みしている。

【0045】各フレーム42の高さはモジュール本体41の厚みよりも大きく、これらの上端部には溝状の嵌合部43が設けられ、この内側にガスケット44を介してモジュール本体41の縁部が嵌合して取付けられている。更に、各フレーム42はモジュール支え24のモジュール支持部24aに載置される底部42bを有している。

【0046】次に、太陽電池発電装置15を屋根11上に施工する手順を説明する。

【0047】まず、モジュール固定装置16、17の架台21を必要本数用意し、それらを棟軒方向と直角に交差するように屋根11上に互いに平行に配置し、かつ、開口24bを通して屋根11にねじ込まれる木ねじ19を用いて夫々固定する。（第1工程）

次に、屋根11の棟軒方向に隣接した架台21間にわたって太陽電池モジュール18を仮置きする。この仮置き作業は、太陽電池モジュール18の棟軒側の一对のフレーム42を、隣接した架台21のモジュール支持部24aに載置することで実施できる。（第2工程）

この後、既にモジュール押え27に下側から通された締付け体30のねじ軸28の上端部にナット31を螺合して図3に示すように仮組みされた例えば2個の連結ユニット23を、仮置きされた太陽電池モジュール18の締付け位置に配置されるように軒側の架台21にセットする。（第3工程）

この第3工程において、太陽電池モジュール18の締付け位置へ連結ユニット23をセットするには、その止め具29を架台21の長手方向に移動させて架台21の端部開口から出し入れする手間を要することなく、前記締付け位置において止め具29を架台21の開口24bに落とし込んで配置できる。すなわち、正方形の止め具29の各辺の長さ、つまり対をなす2辺間の寸法Cは、

いずれも等しく開口24bの幅Dよりも短いので、予め仮組みされた連結ユニット23のねじ軸28の上端部を摘んで、その止め具29の姿勢を略図5（A）に示す姿勢となるようにして、そのまま開口24bに上方から落とし込むことができる。

【0048】この場合に、止め具29と一体的に連結されたねじ軸28を摘んで開口24bへの止め具29の落とし込みをするから、止め具29が開口フランジ24cに当たることがあっても、止め具29のみが単独で勝手に回って開口24bへの挿通が妨げられることがないとともに、摘んだねじ軸28を介して止め具29の向きを開口24bへの落とし込みに適合するように容易に調整できる。この挿通後において開口24b内にはモジュール押え27のインロー凸部27aが嵌まり込む。そして、この状態でねじ軸28とともに止め具29が回転されて、この止め具29の一对の角が架台21の回り止め部21dに当接される。この場合、締付け体30の回転は止め具29が正方形であることにより、約45°で済む。このようにして位置決めされた状態は図5（B）に示されている。

【0049】又、この第3工程においては、既述のように連結ユニット23を落とし込んでから、締付け体30の正方形の止め具29が架台21の回り止め部24d間にあること、及びモジュール押え27がフレーム42の底部42bに被っていること等を確認した後、モジュール押え27上のナット31を軽く締めて、各連結ユニット23を前記締付け位置に仮止めする。

【0050】次に、既に仮置きされた太陽電池モジュール18の位置を確認した後、前記2個の連結ユニット23のナット31を本締めする。この時、ねじ軸28の上部がナット31の上側へ更に突き出るとともに、ナット31と共に締付け体30が回るとは、その正方形の止め具29の一对の角が回り止め部24bに点状に当たって食い込むことにより防止される。このナット31の本締めによってモジュール押え27と止め具29とが互いに近づけられるに伴い、モジュール押え27とモジュール支持部24aとの間に軒側フレーム42の底部42bが強く挟着されることにより、太陽電池モジュール18の端部が架台21に固定される。（第4工程）

そして、前記第2～第4工程を経て既に軒側が固定された既設の太陽電池モジュール18に対して棟側に隣接して配置される新たな太陽電池モジュール18を、前記第2工程と同じ手順により、互いに隣接している中間レール用架台21と棟側（端側）レール用架台21とにわたって仮置きした後、中間レール用架台21に2個の連結ユニット23を、前記第3工程と同じ手順により締付け位置に落とし込みによりセットし仮止めしてから、これらの連結ユニット23のナット31を前記第4工程と同じ手順で本締めして、中間レール用架台21に前記既設の



太陽電池モジュール 18 の軒側フレーム 42 を固定すると同時に、前記新たな太陽電池モジュール 18 の軒側フレーム 42 を固定する。こうした軒棟方向に列をなす太陽電池モジュール 18 の設置は複数の列（例えば 2 列）に至るまで繰返される。

【0051】この後、カバー突縁 22a が一つしかない架台カバー 22 を、エンドレール用の軒側及び棟側の架台 21 に夫々被着するとともに、一対のカバー 22a 付きの架台カバー 22 を中間レール用架台 21 に被着する。これらカバー 22 の被着作業は、位置合わせした状態

で、上方から軽く叩いて、その一対の引っ掛け爪 22b を各連結ユニット 23 の爪受け部 27b に引っ掛けることにより行われる。（第 5 工程）そして、以上説明した第 1～第 5 の各工程を必要な列だけの太陽電池モジュール 18 の設置について繰返すこと

によって、図 1 に示すように屋根 11 への太陽電池発電装置 15 を設置できる。なお、既述の設置手順においては説明を省略したが、各太陽電池モジュール 18 の出力を取出すためのケーブルの取り廻しやそれへの出力ケーブルの接続などの作業が並行して行なわれることは勿論である。

【0052】既述の手順で架台 21 に太陽電池モジュール 18 を固定するモジュール固定装置 16、17 においては、既述のように締付け体 30 の正方形の止め具 29 を、その姿勢を調整して開口 24b に通過させる場合には、最大で略 45° 手回しすればよく、この手回しもねじ軸 28 を摘んで行えるため、仮組みされた連結ユニット 23 の止め具 29 を太陽電池モジュール 18 の締付け位置で架台 21 の開口 24b に容易に落とし込んで配置できる。又、落とし込み状態から止め具 29 の一対の角を架台 21 の回り止め部 24d に当てて止め具 29 を回り止めする場合の止め具 29 の回動角度も、既述のように最大で略 45° と小さくてすむ。したがって、太陽電池モジュール 18 の架台 21 への取付け作業性を向上できる。更に、正方形の止め具 29 は、その一対の角が回り止め部 24d に当って位置決めされる以前に回り止め部 24d と競る角を有していないので、この止め具 29 を確実に回り止めして太陽電池モジュール 18 の取付けができ、したがって、太陽電池モジュール 18 の取付け不良を防止できる。しかも、既述のように太陽電池モジュール 18 のフレーム 42 を挟んで架台 21 に固定するにあたって、ナット 31 の本締めに伴い、正方形の止め具 29 の対角線上に位置された一対の角が夫々相対向する回り止め部 24d に食い込むので、太陽電池モジュール 18 の取付け強度を向上できる。

【0053】図 6 及び図 7 は本発明の第 2 の実施の形態を示している。この第 2 実施形態は、基本的には前記第 1 実施形態と同じであるので、第 1 実施形態と同じ構成については第 1 実施形態と同一符号を付してその説明を省略し、以下、第 1 実施形態とは異なる構成についての

み説明する。第 2 実施形態が第 1 実施形態と異なる点は、連結ユニットの構成である。

【0054】すなわち、この連結ユニット 123 は、モジュール押え 27 と、この押え 27 の通孔 27c を上側から貫通するボルト 128 と、このボルト 128 の下部に螺合されてボルト 28 の軸方向に移動可能な止め具 29 とから形成されている。なお、この点以外の構成は図 6 及び図 7 に図示されない点を含めて前記第 1 実施形態と同じであるとともに、架台 21 へ太陽電池モジュール 18 を固定する取付けの手順も第 1 実施形態と同様である。

【0055】この第 2 実施形態においては、ボルト 128 をモジュール押え 27 の上側から下向きに挿通して、その下端部に正形状の止め具 29 を螺合することにより、これらモジュール押え 27 とボルト 128 と止め具 29 とが分離しないように連結ユニット 123 を仮組みして、このユニット 123 の止め具 29 を太陽電池モジュール 18 の締付け位置において架台 21 の開口 24b に落とし込んで架台 21 にセットできる。この場合、止め具 29 が正形状であることに基づき、第 1 実施形態と同様に、開口 24b への止め具 29 の落とし込みの際に必要なに応じて行われる止め具 29 の姿勢の調整、及び落とし込み後における回り止め部 24d への止め具 29 の位置決めに要する止め具 29 の回動角度が略 45° 以下と小さくて済むので、架台 21 への太陽電池モジュール 18 の取付け作業性を向上できる。更に、第 1 実施形態と同様に、正形状の止め具 29 は、その一対の角が回り止め部 24d に点状に当って位置決めされる以前に回り止め部 24d と競る角を有していないので、この止め具 29 を確実に回り止めして太陽電池モジュール 18 の取付けができ、したがって、太陽電池モジュール 18 の取付け不良を防止できる。しかも、前記落とし込み後にボルト 128 の頭部 128a を操作部としてボルト 128 を回して本締めし、架台 21 に太陽電池モジュール 18 を固定した締付け完了状態では、ボルト 128 の締付けによる上下方向の挟み込みに伴い、回り止め部 24d に点状に当たっている正形状の止め具 29 の一対の角が夫々回り止め部 24d に食い込むから、太陽電池モジュール 18 の架台 21 への取付け強度を向上できる。

【0056】なお、本発明は前記各実施形態には制約されない。例えば、本発明は屋根 11 の軒棟方向に延びるようにモジュール固定装置 16、17 の各架台 21 を配設して設置される太陽電池発電装置 15 にも適用できる。又、本発明は屋根以外への被設置部に太陽電池モジュールを設置する場合に適用できる。

【0057】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0058】請求項 1 及び 2 の発明によれば、正形状の止め具を用いたことにより、この止め具を架台の開口

13

に落とし込む際に止め具の姿勢を調整する必要がある場合にも、又、落とし込み状態から止め具を回り止め部に回り止めする場合にも、それに要する止め具の回転角度を最大でも約45°と小さくできるので、前記落とし込みができることとあいまって、架台への太陽電池モジュールの取付け作業性を向上できるとともに、止め具の角を回り止め部に食い込ませて太陽電池モジュールを架台に固定できるので、太陽電池モジュールの取付け強度を向上でき、しかも、止め具はその角を回り止め部に食い込ませる適正な姿勢になる以前に回り止め部と競って締付けを可能とすることがないので、太陽電池モジュールの取付け不良を防止できる太陽電池モジュール固定装置を提供できる。

【0059】請求項3の発明によれば、架台への太陽電池モジュールの取付け不良を防止できるとともに、取付け作業性及び取付け強度を向上できる太陽電池モジュール固定装置を備えるから、施工作业性がよく強固に設置できる等の品質が優れた太陽電池発電装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

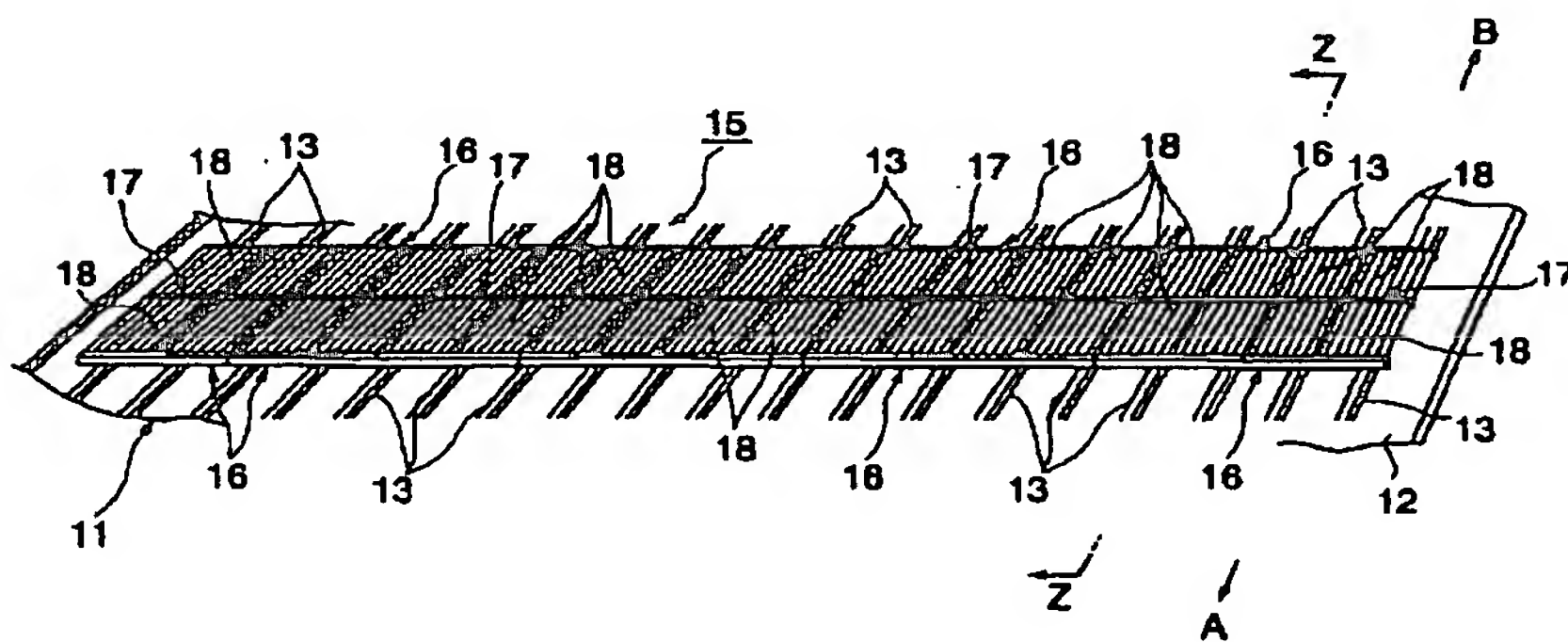
【図1】本発明の第1の実施の形態に係る太陽電池発電装置が屋根に設置された状況を概略的に示す斜視図。

【図2】(A)は図1中のZ-Z線に沿って示す太陽電池発電装置の断面図。(B)は図2(A)の軒側のモジュール固定装置の構造を拡大して示す断面図。(C)は図2(A)の中間位置のモジュール固定装置の構造を拡大して示す断面図。

【図3】図1の太陽電池発電装置が備える軒側モジュール固定装置の架台と連結ユニットとを分離して示す斜視図。

【図4】図3のモジュール固定装置が備える連結ユニットを分解して示す斜視図。

【図1】



14

【図5】(A)は図3の架台とその開口に挿入された連結ユニットの止め具との位置関係を示す図。(B)は図3の架台とこれに対して回り止めされた連結ユニットの止め具との位置関係を示す図。

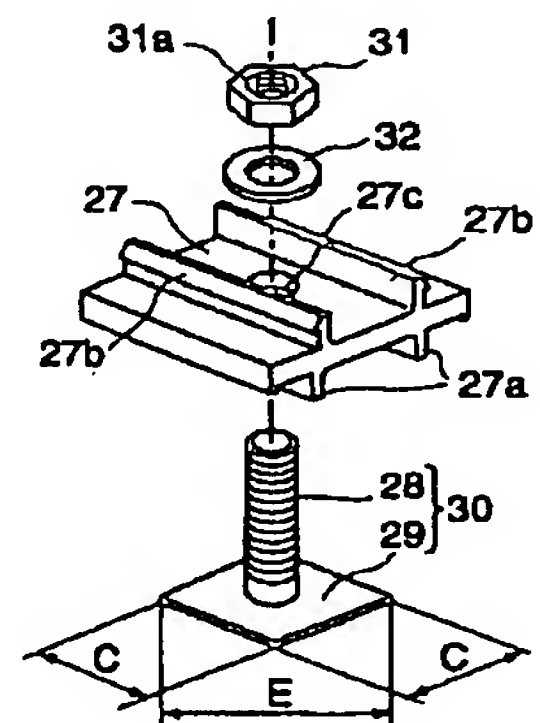
【図6】本発明の第2の実施の形態に係る太陽電池発電装置の軒側のモジュール固定装置の構造を示す断面図。

【図7】第2の実施の形態に係るモジュール固定装置が備える軒側モジュール固定装置の架台と連結ユニットとを分離して示す斜視図。

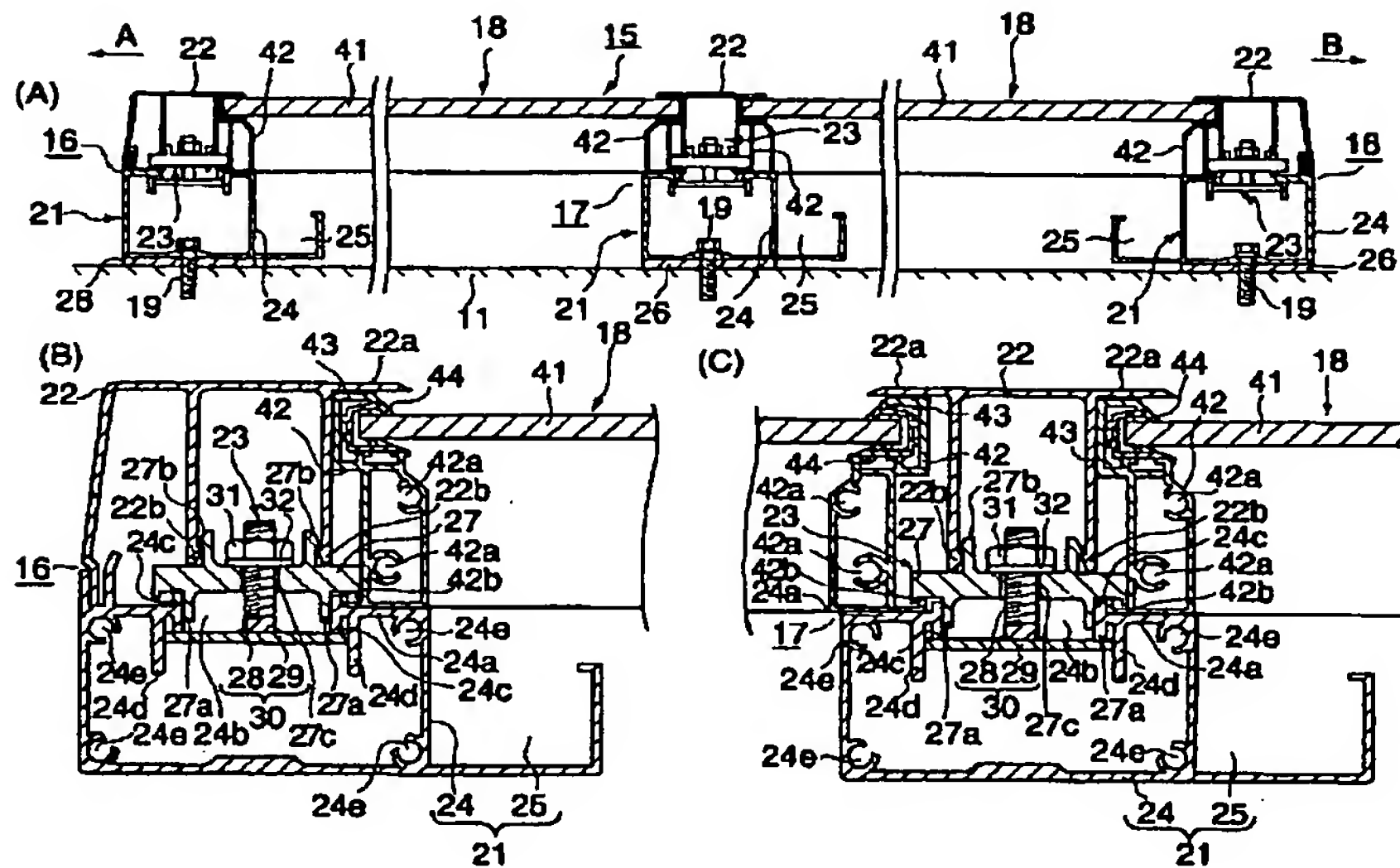
#### 【符号の説明】

- 15…太陽電池発電装置
- 16、17…太陽電池モジュール固定装置
- 18…太陽電池モジュール
- 19…木ねじ
- 21…架台
- 23…連結ユニット
- 24a…モジュール支持部
- 24b…開口
- 24d…回り止め部
- 27…モジュール押え
- 27c…通孔
- 28…ねじ軸
- 29…止め具
- 30…締付け体
- 31…ナット
- 42…フレーム
- 123…連結ユニット
- 128…ボルト
- C…止め具の対をなす2辺間の寸法
- D…開口の幅
- E…止め具の対角線の長さ
- F…回り止め部同士間の寸法

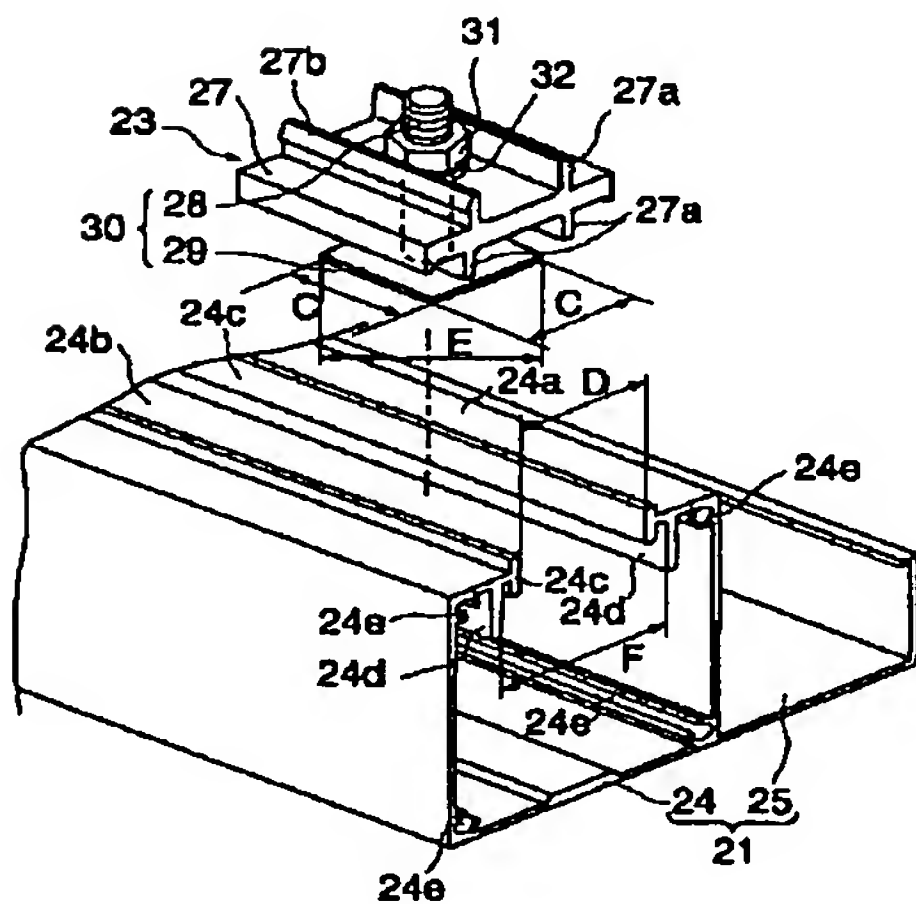
【図4】



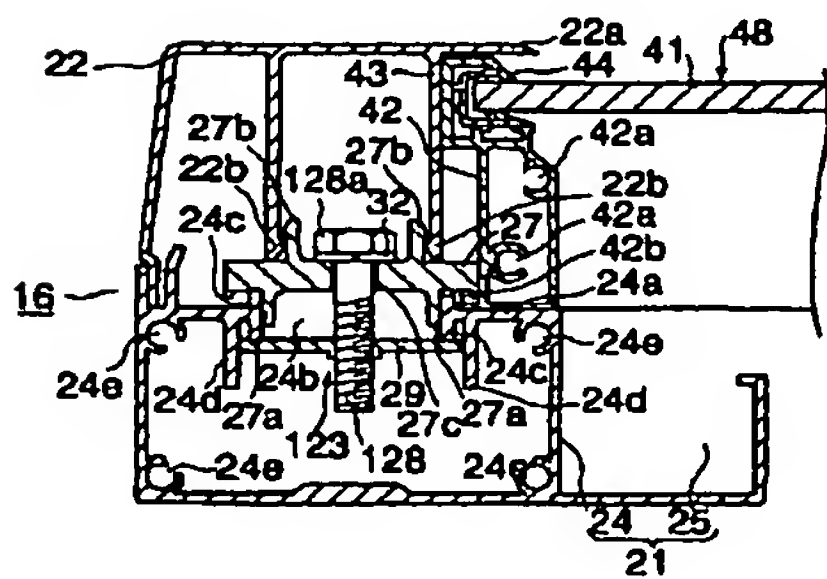
【図 2】



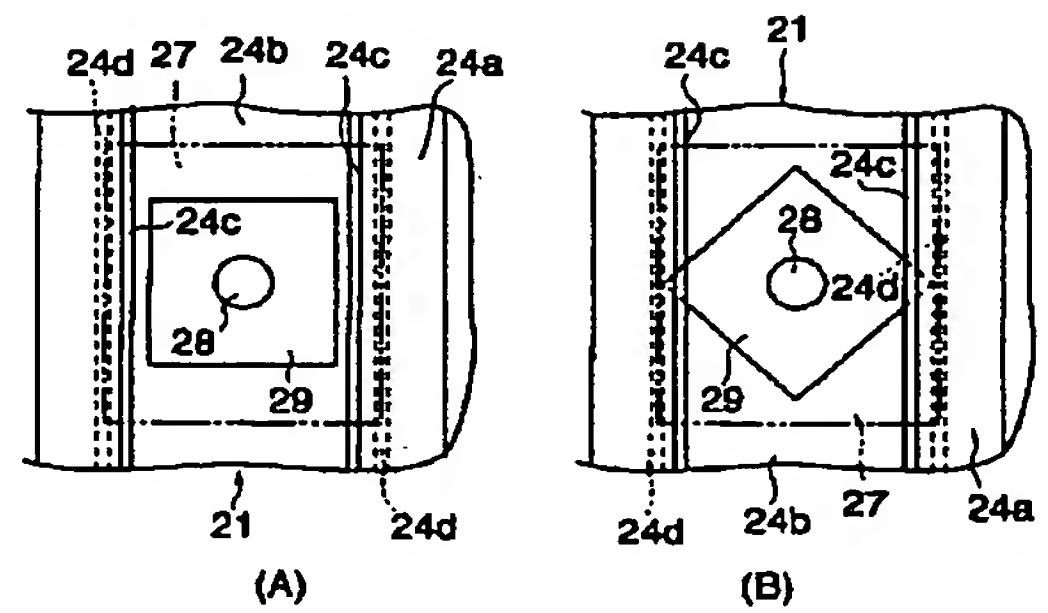
【図 3】



【図 6】



【図 5】



【図 7】

